**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7 : B29C 49/78, 49/64 — A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 00/16964**

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 30. März 2000 (30.03.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/02904

(22) Internationales Anmeldedatum: 9. September 1999 (09.09.99)

(30) Prioritätsdaten:
198 43 053.1 19. September 1998 (19.09.98) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: KRUPP CORPOPLAST MASCHINENBAU GMBH [DE/DE]; Meiendorfer Strasse 203, D–22145 Hamburg (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: ROSE, Peter [DE/DE]; Saseler Strasse 177c, D–22159 Hamburg (DE). PREDÖHL, Willi [DE/DE]; Krökenhorster Weg 6, D–23869 Elmenhorst–Fischbek (DE).

(74) Anwälte: KLICKOW, Hans–Henning usw.; Jessenstrasse 4, D–22767 Hamburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht**
*Mit internationalem Recherchenbericht.*
*Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.*

(54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR CONTROLLING THE MOLDING OF A CONTAINER

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR STEUERUNG EINER BEHÄLTERFORMUNG

(57) Abstract

The process and the device serve to control the molding of a container in the production of containers from a thermoplastic material. At least two injection–molded previously prepared parisons are tempered and are fed at different times to a blow molding station for blow–molding the parisons into containers. In order to compensate for the uneven temperature distribution in the material of the parisons relative to each other at least one blow–molding parameter of the second parison is changed when the parisons are molded into the containers. The parameter is changed such that the uneven temperature distribution is compensated for to such an extent that after conclusion of the blow–molding process the containers have approximately identical spatial distribution of wall material, orientation and crystallization characteristics.

(57) Zusammenfassung

Das Verfahren und die Vorrichtung dienen zur Steuerung einer Behälterformung bei der Herstellung von Behältern aus einem thermoplastischen Material. Es werden mindestens zwei zuvor spritzgegossene Vorformlinge temperiert und zeitlich nacheinander mindestens einer Blasstation zur Blasverformung der Vorformlinge in Behälter zugeführt. Zur Kompensation einer relativ zueinander ungleichmäßigen Temperaturverteilung im Material der Vorformlinge wird mindestens ein Blasparameter bei der Umformung der Vorformlinge zu den Behältern relativ zueinander unterschiedlich vorgegeben. Die unterschiedliche Vorgabe erfolgt derart, daß eine Kompensation der ungleichmäßigen Temperaturverteilung in einer Weise erfolgt, daß nach einer Beendigung des Blasvorganges Behälter mit näherungweise identischer räumlicher Verteilung von Wandmaterial, Orientierungsverlauf, Kristallisationscharakteristik vorliegen.

*LEDIGLICH ZUR INFORMATION*

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AL | Albanien | ES | Spanien | LS | Lesotho | SI | Slowenien |
| AM | Armenien | FI | Finnland | LT | Litauen | SK | Slowakei |
| AT | Österreich | FR | Frankreich | LU | Luxemburg | SN | Senegal |
| AU | Australien | GA | Gabun | LV | Lettland | SZ | Swasiland |
| AZ | Aserbaidschan | GB | Vereinigtes Königreich | MC | Monaco | TD | Tschad |
| BA | Bosnien-Herzegowina | GE | Georgien | MD | Republik Moldau | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagaskar | TJ | Tadschikistan |
| BE | Belgien | GN | Guinea | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | | | TR | Türkei |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | ML | Mali | TT | Trinidad und Tobago |
| BJ | Benin | IE | Irland | MN | Mongolei | UA | Ukraine |
| BR | Brasilien | IL | Israel | MR | Mauretanien | UG | Uganda |
| BY | Belarus | IS | Island | MW | Malawi | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada | IT | Italien | MX | Mexiko | | |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan | NE | Niger | UZ | Usbekistan |
| CG | Kongo | KE | Kenia | NL | Niederlande | VN | Vietnam |
| CH | Schweiz | KG | Kirgisistan | NO | Norwegen | YU | Jugoslawien |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | NZ | Neuseeland | ZW | Zimbabwe |
| CM | Kamerun | | | PL | Polen | | |
| CN | China | KR | Republik Korea | PT | Portugal | | |
| CU | Kuba | KZ | Kasachstan | RO | Rumänien | | |
| CZ | Tschechische Republik | LC | St. Lucia | RU | Russische Föderation | | |
| DE | Deutschland | LI | Liechtenstein | SD | Sudan | | |
| DK | Dänemark | LK | Sri Lanka | SE | Schweden | | |
| EE | Estland | LR | Liberia | SG | Singapur | | |

# Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung einer Behälterformung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung einer Behälterformung bei der Herstellung von Behältern aus einem thermoplastischen Material, bei dem mindestens zwei zuvor spritzgegossene Vorformlinge temperiert und zeitlich nacheinander mindestens einer Blasstation zur Blasverformung der Vorformlinge in Behälter zugeführt werden.

Die Erfindung betrifft darüber hinaus eine Vorrichtung zur Blasformung von Behältern aus einem thermoplastischen Material, die eine Temperiereinrichtung für spritzgegossene Vorformlinge, mindestens eine Reckeinrichtung für die Vorformlinge sowie mindestens eine

...

Blasstation zur Umformung der Vorformlinge in Behälter aufweist.

Derartige Verfahren und Vorrichtungen werden dazu verwendet, Vorformlinge aus einem thermoplastischen Material, beispielsweise Vorformlinge aus PET (Polyethylenterephthalat), innerhalb einer Blasmaschine unterschiedlichen Bearbeitungsstationen zuzuführen. Typischerweise weist eine derartige Blasmaschine eine Heizeinrichtung sowie eine Blaseinrichtung auf, in deren Bereich der zuvor temperierte Vorformling durch biaxiale Orientierung zu einem Behälter expandiert wird. Die Expansion erfolgt mit Hilfe von Druckluft, die in den zu expandierenden Vorformling eingeleitet wird. Der verfahrenstechnische Ablauf bei einer derartigen Expansion des Vorformlings wird in der DE-OS 43 40 291 erläutert. Die Vorrichtung kann ebenfalls dazu verwendet werden, fertig geblasene Behälter aus der Blaseinrichtung zu entnehmen und weiterzubefördern.

Der grundsätzliche Aufbau einer Blasstation zur Behälterformung wird in der DE-OS 42 12 583 beschrieben. Möglichkeiten zur Temperierung der Vorformlinge werden in DE-OS 23 52 926 erläutert.

Innerhalb der Vorrichtung zur Blasformung können die Vorformlinge sowie die geblasenen Behälter mit Hilfe unterschiedlicher Handhabungseinrichtungen transportiert werden. Bewährt hat sich insbesondere die Verwendung von Transportdornen, auf die die Vorformlinge aufgesteckt werden.

Die Vorformlinge können aber auch mit anderen Trageinrichtungen gehandhabt werden. Die Verwendung von Greifzangen zur Handhabung von Vorformlingen wird bei-

spielsweise in der FR-OS 27 20 679 beschrieben. Ein Spreizdorn, der zur Halterung in einen Mündungsbereich des Vorformlings einführbar ist, wird in der WO 95 33 616 erläutert.

Die bereits erläuterte Handhabung der Vorformlinge erfolgt zum einen bei den sogenannten Zweistufenverfahren, bei denen die Vorformlinge zunächst in einem Spritzgußverfahren hergestellt, anschließend zwischengelagert und erst später hinsichtlich ihrer Temperatur konditioniert und zu einem Behälter aufgeblasen werden. Zum anderen erfolgt eine Anwendung bei den sogenannten Einstufenverfahren, bei denen die Vorformlinge unmittelbar nach ihrer spritzgußtechnischen Herstellung und einer ausreichenden Verfestigung geeignet temperiert und anschließend aufgeblasen werden.

Im Hinblick auf die verwendeten Blasstationen sind unterschiedliche Ausführungsformen bekannt. Bei Blasstationen, die auf rotierenden Transporträdern angeordnet sind, ist eine buchartige Aufklappbarkeit der Formträger häufig anzutreffen. Bei ortsfesten Blasstationen, die insbesondere dafür geeignet sind, mehrere Kavitäten zur Behälterformung aufzunehmen, werden typischerweise parallel zueinander angeordnete Platten als Formträger verwendet.

Generell wird bei der blastechnischen Herstellung von Behältern angestrebt, sämtliche produzierten Behälter relativ zueinander mit einer hohen Gleichmäßigkeit von Materialverteilung, Orientierungsverlauf sowie Kristallisationsgrad zu produzieren. Bei Blasmaschinen, bei denen innerhalb einer Blasstation gleichzeitig mehrere Vorformlinge aufgeblasen werden, tritt das Problem auf, daß hinsichtlich der Temperaturverteilung in den Vorformlingen Unterschiede vorliegen können, da die Vor-

formlinge zwar zeitgleich in der Blasstation verarbeitet, nicht jedoch zuvor zeitgleich hinsichtlich ihrer Temperatur zur Kompensation der thermischen Unterschiede beeinflußt wurden.

Ein vergleichbares Problem tritt ebenfalls auf, wenn bei der Durchführung des Einstufenverfahrens zunächst eine bestimmte Anzahl von Vorformlingen gleichzeitig spritzgußtechnisch hergestellt und diese Vorformlinge anschließend mit einem Temperaturprofil versehen werden, bei der blastechnischen Behälterformung dann jedoch sequentiell Teilmengen dieser Vorformlinge verarbeitet werden. Aufgrund des zeitlichen Abstandes zwischen der Verarbeitung der Teilmengen können Unterschiede im Wärmeinhalt der Vorformlinge auftreten.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren der einleitend genannten Art so zu verbessern, daß eine Herstellung von Behältern mit gleichmäßigen Materialeigenschaften unterstützt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zur Kompensation eines relativ zueinander ungleichmäßigen Wärmeinhaltes im Material der Vorformlinge mindestens ein Blasparameter bei der Umformung der Vorformlinge zu den Behältern relativ zueinander derart unterschiedlich vorgegeben wird, daß eine Kompensation des ungleichmäßigen Wärmeinhaltes derart erfolgt, daß nach einer Beendigung des Blasvorganges Behälter mit näherungsweise identischer räumlicher Verteilung von Wandmaterial, Orientierungsverlauf und Kristallisationscharakteristik vorliegen.

Weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der einleitend genannten Art so zu konstruieren, daß eine gleichmäßige Behälterproduktion un-

terstützt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine Parametersteuerung vorgesehen ist, die mindestens einen den Umformungsvorgang beeinflussenden Parameter für mindestens zwei zeitlich nacheinander verarbeitete Vorformlinge voneinander abweichend vorgibt.

Durch die unterschiedliche Vorgabe mindestens eines Blasparameters wird berücksichtigt, daß die Materialeigenschaften des Endproduktes von einer Vielzahl von Faktoren abhängig sind, die Rückwirkungen aufeinander aufweisen. Treten somit aufgrund von nicht zu beeinflussenden Produktionsbedingungen ungleichmäßige Temperaturverteilungen bei den zu verarbeitenden Vorformlingen relativ zueinander auf, so ist es bei geeigneter Beeinflussung des Blasvorganges in der Regel möglich, aus der ungleichmäßigen Temperaturverteilung oder dem unterschiedlichen Wärmeinhalt sich ansonsten bei einem Verzicht auf zusätzliche Gegenmaßnahmen einstellende Unterschiede bei den hergestellten Behältern zu kompensieren bzw. zumindest die Unterschiede zu verringern.

Der jeweilige Einwirkungsparameter wird zweckmäßigerweise nach einer Analyse der bei den Vorformlingen ohne zusätzliche Einwirkung auftretenden Temperierungsunterschieden gewählt. Es können sowohl im Bereich der Blasstation wirkende Blasparameter als auch bereits vor einer Zuführung der Vorformlinge zur Blasstation anzutreffende Parameter verändert werden. Hierbei ist insbesondere an die Beheizung der Vorformlinge oder eine gezielte Beeinflussung des Abkühlvorganges gedacht. Je nach den vorliegenden Anforderungen können ein oder mehrere Blasparameter adoptiert werden.

Bei prozessbedingten bekannten und sich stets reprodu-

zierenden Unterschieden bei den Eigenschaften der zu verarbeitenden Vorformlinge ist es möglich, die Vorgabe der unterschiedlichen Blasparameter über eine reine Steuerung durchzuführen. Grundsätzlich ist aber auch daran gedacht, die Vorgabe der unterschiedlichen Parameter in Abhängigkeit von einer durchgeführten Messung hinsichtlich mindestens einer Eigenschaft des Vorformlings oder adaptiv bei einer Erfassung und Verarbeitung von mindestens einer Eigenschaft des hergestellten Behälters durchzuführen.

Eine Vielfalt von Möglichkeiten zur Einwirkung auf den Blasvorgang wird dadurch bereitgestellt, daß bei der Blasverformung zeitlich nacheinander zuerst eine Vorblasphase und anschließend eine Hauptblasphase durchgeführt wird, wobei während der Hauptblasphase ein höherer Blasdruck als während der Vorblasphase erreicht wird und daß als Blasparameter der Druckverlauf verändert wird.

Eine einfache Einflußnahme wird dadurch unterstützt, daß als Blasparameter die Zeitdauer der Vorblasphase verändert wird.

Ebenfalls ist daran gedacht, daß als Blasparameter die Zeitdauer der Hauptblasphase verändert wird.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, daß als Blasparameter der Umschaltzeitpunkt zwischen der Vorblasphase und der Hauptblasphase verändert wird.

Eine andere Einflußmöglichkeit wird dadurch definiert, daß als Blasparameter die Reckgeschwindigkeit verändert wird.

Schließlich ist es auch möglich, daß als Blasparameter

der Zeitpunkt des Beginns des Reckvorganges verändert wird.

Eine Einwirkungsmöglichkeit vor einer Zuführung der Vorformlinge zur Blasstation wird dadurch bereitgestellt, daß eine unterschiedliche thermische Behandlung der aufeinander folgenden Vorformlinge derart durchgeführt wird, daß trotz des Ablaufes einer relativ zueinander unterschiedlichen Wartezeit der Vorformlinge bis zur Blasverformung beziehungsweise bis zu einem Aufheizen vor der Blasverformung eine näherungsweise gleiche Temperaturverteilung in den Vorformlingen vorliegt.

Eine andere Variante besteht darin, daß zunächst eine im wesentlichen gleiche thermische Behandlung der aufeinander folgenden Vorformlinge durchgeführt wird und daß sich an diese gleiche thermische Behandlung eine weitere thermische Behandlung anschließt, die relativ zueinander unterschiedliche Wartezeiten auf den Beginn der anschließenden Blasverformung näherungsweise kompensiert.

Ein typisches Anwendungsgebiet wird dadurch definiert, daß eine Anwendung im Bereich einer einstufigen Herstellung der Behälter durchgeführt wird.

Eine typische Anwendung bei der Durchführung des Einstufenverfahrens besteht darin, daß zunächst N Vorformlinge gleichzeitig spritzgußtechnisch hergestellt, anschließend X x M Vorformlinge gleichzeitig zu Behältern umgeformt werden, wobei X x M = N gilt.

Alternativ zu einer deterministischen Steuerung ist es auch möglich, daß eine Steuerung der Veränderung des mindestens einen Blasparameters in Abhängigkeit von einer Erfassung mindestens einer Eigenschaft der Vorform-

linge durchgeführt wird.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen:

Figur 1: eine perspektivische Darstellung einer Blasstation zur Herstellung von Behältern aus Vorformlingen,

Figur 2: einen Längsschnitt durch eine Blasform, in der ein Vorformling gereckt und expandiert wird,

Figur 3: eine Skizze zur Veranschaulichung eines grundsätzlichen Aufbaus einer Vorrichtung zur Blasformung von Behältern und

Figur 4: einen prinzipiellen Aufbau eines Blasmoduls einer Vorrichtung zur Durchführung des Einstufenverfahrens.

Eine Anwendung des Verfahrens und der Vorrichtung kann sowohl bei der einstufigen als auch bei der zweistufigen Behälterherstellung erfolgen. Eine Beheizung bzw. Wärmekonditionierung eines Vorformlings (1) vor dem Orientierungsvorgang ist in unterschiedlichen Variationen denkbar. Bei einer Verwendung einer tunnelartigen Heizstrecke erfolgt die Temperierung lediglich in Abhängigkeit von der Verweildauer. Es ist jedoch ebenfalls denkbar, Heizstrahler zu verwenden, die den Vorformling (1) mit Infrarot- oder Hochfrequenzstrahlung beaufschlagen. Mit Hilfe derartiger Strahler ist es möglich, ein Temperaturprofil im Bereich des Vorformlings (1) in Richtung der Längsachse zu erzeugen.

Wird ein derartiger Heizstrahler aus mehreren unabhängig voneinander ansteuerbaren Heizelementen ausgebildet, die in Richtung einer Längsachse des Vorformlings (1) übereinander angeordnet sind, so kann durch eine intensivere Ansteuerung der Heizelemente im Bereich der in Richtung auf den Mündungsabschnitt oberen Ausdehnung des Vorformlings (1) im verdickten Bereich des Wandungsabschnittes eine höhere Wärmeenergie eingestrahlt werden, als in dem Bereich des Wandungsabschnittes, der dem Boden zugewandt ist. Bei lediglich gleichmäßig ansteuerbaren Heizstrahlern kann eine derartige Wärmeprofilierung auch durch eine Anordnung der Heizelemente mit in Richtung der Längsachse unterschiedlichen Abständen realisiert werden.

Der prinzipielle Aufbau einer Vorrichtung zur Umformung der Vorformlinge (1) in Behälter (13) ist in Fig. 1 und in Fig. 2 dargestellt.

Die Vorrichtung zur Formung des Behälters (13) besteht im wesentlichen aus einer Blasstation (33), die mit einer Blasform (34) versehen ist, in die ein Vorformling (1) einsetzbar ist. Der Vorformling (1) kann ein spritzgegossenes Teil aus Polyäthylenterephthalat sein. Zur Ermöglichung eines Einsetzens des Vorformlings (1) in die Blasform (34) und zur Ermöglichung eines Herausnehmens des fertigen Behälters besteht die Blasform (34) aus Formhälften (35,36) und einem Bodenteil (37), der von einer Hubvorrichtung (38) positionierbar ist. Der Vorformling (1) kann im Bereich der Blasstation (33) von einem Transportdorn (39) gehalten sein, der gemeinsam mit dem Vorformling (1) eine Mehrzahl von Behandlungsstationen innerhalb der Vorrichtung durchläuft. Es ist aber auch möglich, den Vorformling (1) beispielsweise über Zangen oder andere Handhabungsmittel direkt in die Blasform (34) einzusetzen.

Zur Ermöglichung einer Druckluftzuleitung ist unterhalb des Transportdornes (39) ein Anschlußkolben (40) angeordnet, der dem Vorformling (1) Druckluft zuführt und gleichzeitig eine Abdichtung relativ zum Transportdorn (39) vornimmt. Bei einer abgewandelten Konstruktion ist es grundsätzlich aber auch denkbar, feste Druckluftzuleitungen zu verwenden.

Eine Reckung des Vorformlings (1) erfolgt mit Hilfe einer Reckstange (41), die von einem Zylinder (42) positioniert wird. Grundsätzlich ist es aber auch denkbar, eine mechanische Positionierung der Reckstange (41) über Kurvensegmente durchzuführen, die von Abgriffrollen beaufschlagt sind. Die Verwendung von Kurvensegmenten ist insbesondere dann zweckmäßig, wenn eine Mehrzahl von Blasstationen (33) auf einem rotierenden Blasrad angeordnet sind. Eine Verwendung von Zylindern (42) ist zweckmäßig, wenn ortsfest angeordnete Blasstationen (33) vorgesehen sind.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform ist das Recksystem derart ausgebildet, daß eine Tandem-Anordnung von zwei Zylindern (42) bereitgestellt ist. Von einem Primärzylinder (43) wird die Reckstange (41) zunächst vor Beginn des eigentlichen Reckvorganges bis in den Bereich des Bodens (7) des Vorformlings (1) gefahren. Während des eigentlichen Reckvorganges wird der Primärzylinder (43) mit ausgefahrener Reckstange gemeinsam mit einem den Primärzylinder (43) tragenden Schlitten (44) von einem Sekundärzylinder (45) oder über eine Kurvensteuerung positioniert. Insbesondere ist daran gedacht, den Sekundärzylinder (45) derart kurvengesteuert einzusetzen, daß von einer Führungsrolle (46), die während der Durchführung des Reckvorganges an einer Kurvenbahn entlang gleitet, eine aktuelle

Reckposition vorgegeben wird. Die Führungsrolle (46) wird vom Sekundärzylinder (45) gegen die Führungsbahn gedrückt. Der Schlitten (44) gleitet entlang von zwei Führungselementen (47).

Nach einem Schließen der im Bereich von Trägern (48,49) angeordneten Formhälften (35,36) erfolgt eine Verriegelung der Träger (48) relativ zueinander mit Hilfe einer Verriegelungseinrichtung (50).

Zur Anpassung an unterschiedliche Formen des Mündungsabschnittes (2) ist gemäß Fig. 2 die Verwendung separater Gewindeeinsätze (51) im Bereich der Blasform (34) vorgesehen.

Fig. 3 zeigt den grundsätzlichen Aufbau einer Blasmaschine, die mit einem rotierenden Heizrad (52) sowie einem rotierenden Blasrad (53) versehen ist. Ausgehend von einer Vorformlingseingabe (54) werden die Vorformlinge (1) von Übergaberädern (55, 56) in den Bereich des Heizrades (52) transportiert. Entlang des Heizrades (52) sind Heizstrahler (57) sowie Gebläse (58) angeordnet, um die Vorformlinge (1) zu temperieren. Nach einer ausreichenden Temperierung der Vorformlinge (1) werden diese an das Blasrad (53) übergeben, in dessen Bereich die Blasstationen (33) angeordnet sind. Die fertig geblasenen Behälter (13) werden von weiteren Übergaberädern einer Ausgabestrecke (59) zugeführt.

Um einen Vorformling (1) derart in einen Behälter (13) umformen zu können, daß der Behälter (13) Materialeigenschaften aufweist, die eine lange Verwendungsfähigkeit von innerhalb des Behälters (13) abgefüllten Lebensmitteln, insbesondere von Getränken, gewährleisten, müssen spezielle Verfahrensschritte bei der Beheizung und Orientierung der Vorformlinge (1) eingehalten wer-

den. Darüber hinaus können vorteilhafte Wirkungen durch Einhaltung spezieller Dimensionierungsvorschriften erzielt werden.

Als thermoplastisches Material können unterschiedliche Kunststoffe verwendet werden. Einsatzfähig sind beispielsweise PET, PEN oder PP.

Die Expansion des Vorformlings (1) während des Orientierungsvorganges erfolgt durch Druckluftzuführung. Die Druckluftzuführung ist in eine Vorblasphase, in der Gas, zum Beispiel Preßluft, mit einem niedrigen Druckniveau zugeführt wird und eine sich anschließende Hauptblasphase unterteilt, in der Gas mit einem höheren Druckniveau zugeführt wird. Während der Vorblasphase wird typischerweise Druckluft mit einem Druck im Intervall von 10 bar bis 25 bar verwendet und während der Hauptblasphase wird Druckluft mit einem Druck im Intervall von 25 bar bis 40 bar zugeführt.

Eine Einwirkung auf die Blasparameter zur Vergleichmäßigung der Eigenschaften der hergestellten Behälter kann in unterschiedlicher Art erfolgen. Beispielsweise ist es möglich, den Zeitpunkt der Zuführung des Blasdruckes für die Vorblasphase zu verändern. Ebenfalls ist es möglich, den maximal einwirkenden Druck während der Vorblasphase zu adaptieren. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, den Volumenstrom an Blasluft während der Vorblasphase zu verändern.

Eine andere Möglichkeit zur Parameterbeeinflußung besteht darin, die Zeitspanne zwischen dem Start des Reckvorganges und dem Start der Vorblasphase zu verändern. Schließlich ist ebenfalls daran gedacht, den Zeitpunkt für den Beginn der Hauptblasphase sowie den maximal während der Hauptblasphase wirkenden Druck zu

adaptieren.

Vor einer Zuführung der Vorformlinge zur Blasstation ist es möglich, Einfluß auf das Temperaturprofil innerhalb der Vorformlinge sowie den jeweiligen Wärmeinhalt zu nehmen. Werden beispielsweise zunächst die Vorformlinge kontinuierlich temperiert, anschließend aber mindestens zwei Vorformlinge zeitlich gemeinsam zu Behältern umgeformt, so ist es möglich, die aufgrund der kontinuierlichen Beheizung bei gleichzeitiger weiterer Verarbeitung relativ zueinander ungleichmäßigen Wärmeinhalten durch gezielte Einwirkung auf die Vorformlinge vor Beginn eines Blasvorganges zu kompensieren. Die gezielte Einwirkung kann sowohl ein Heizvorgang, ein Kühlvorgang oder eine Kombination aus Heizen und Kühlen sein.

Auch bei der Durchführung des Einstufenverfahrens ist es möglich, zur Kompensation von ungleichmäßigen Wärmeinhalten oder Wärmeverteilungen aufgrund unterschiedlicher Wartezeiten auf den Blasvorgang oder eine Wiederbeheizung nicht nur eine Einflußnahme auf Parameter im Bereich der Blasstation vorzunehmen, sondern auch eine Einflußnahme auf Parameter im Vorfeld des Blasvorganges durchzuführen. Es wird dabei angestrebt, wenigstens die Ungleichmäßigkeiten zu vermindern. Auch in diesem Fall ist beispielsweise an eine gezielte Beeinflußung des Temperaturprofils durch Heizen oder Kühlen oder an eine Kombination von Heizen und Kühlen gedacht.

Bei einstufigen Blasmaschinen wird das Kunststoff-Granulat (Resin) über eine beheizte Schnecke geschmolzen und unter hohem Druck einer Spritzgießform zur Erstellung von Vorformlingen, eingespritzt. Die Spritzgießform hat z. B. 8 x Kavitäten, angeordnet in einer Reihe. Nach dem Abkühlen der Schmelze, auf etwa 130°

bis 150° C, werden die Vorformlinge einer Transporteinrichtung, z.B. einer Kette mit Vorformlings-Halterungen, übergeben. Die übergebenen Vorformlinge haben eine Materialtemperatur von etwa 120° bis 130° C. Nach einer weiteren Abkühlung werden die warmen Vorformlinge (100° bis 110° C) einer Blasstation (z.B. mit 2 x Blasformen in einer Reihe), in der sie zu Kunststoffbehältern aufgeblasen, geformt und gekühlt werden, übergeben. Das Blasen und Kühlen der Kunststoffbehälter ist in der Prozesszeit erheblich kürzer im Vergleich zur Zykluszeit des Spritzgießprozesses. Der Spritzgießprozess ist gegenüber der Blasprozesszeit etwa um das 5- bis 8-fache länger.

Qualitativ hochwertige Kunststoffbehälter können insbesondere dann erstellt werden, wenn die Vorformlinge zyklisch, d.h. gruppenweise verarbeitet werden, um an jedem Vorformling die gleiche Temperaturentwicklung zu erreichen. Durch die gruppenweise und temperaturstabile Übergabe der Vorformlinge an die Blasstation wird die Produktionsleistung der einstufigen Blasmaschinen durch den Spritzgießprozess begrenzt.

Werden die Vorformlinge z. B. paarweise der Blasstation übergeben, wird die Produktionsleistung bei einer Gruppe von z. B. 8 x Vorformlingen um das 4-fache gesteigert. Hierbei hat man jedoch das Problem, daß die seriell der Blasstation übergebenen Vorformlinge ohne Kompensationsmaßnahmen unterschiedlich in der Temperaturverteilung sind. Dies bewirkt, daß sich jede der Teilgruppen, infolge der Kunststoff-Temperatur-Abweichungen, unterschiedlich im Blasvorgang entwikkelt, was zu extremen Qualitätsabweichungen führt. Dieses negative Prozessverhalten durch die unterschiedliche Temperatur der Vorformlinge ist besonders gravierend bei komplizierten Kunststoffbehältern.

Durch die bereits beschriebenen Kompensationsmaßnahmen können diese Nachteile vermindert werden.

Ebenfalls ist es möglich, um die thermischen Unterschiede der z.B. paarweise an die Blasstation übergebenen Vorformlinge zu kompensieren, den Blasprozess für jede Vorformlings-Teilgruppe gesondert im Blasprozess zu steuern und zu regeln. Dies kann erreicht werden, indem man mit einem Pyrometer die Temperatur jeder Vorformlingsuntergruppe vor der Übergabe an die Blasstation erfaßt und den Temperaturmeßwert zur Veränderung der Blasprozess-Parameter aktiviert. Außerdem können auch die erforderlichen Blasprozess-Parameter nach einer festgelegten Strategie für jede Vorformlings-Teilgruppe gestuft geändert werden.

Durch das gezielte Beeinflussen der involvierten Blasprozess-Parameter wird erreicht, daß jede Vorformlings-Teilgruppe, z.B. paarweise, zu qualitativ hochwertigen Kunststoffbehältern geblasen wird. Die aktive Steuerung der Blasprozess-Parameter kann für jede Untergruppe der Vorformlinge mit einer Computersteuerung in Verknüpfung mit der oben beschriebenen Temperaturmessung oder einer festgelegten Strategie erfolgen.

Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform einer Vorrichtung zur Durchführung des einstufigen Verfahrens zur Behälterherstellung weist die Vorrichtung zur Blasformung von Behältern ein Transportrad (21) auf, das ringartig konstruiert ist. Das Transportrad (21) ist rotationsfähig angeordnet und weist entlang seines Umfanges Halteeinrichtungen (2) für Formlinge auf. Entlang des Transportrades (21) sind eine Heizeinrichtung (3) sowie eine Blasstation (4) angeordnet. Bei der dargestellten Darstellungsform weist die Blasstation (4) zwei Kavitäten (5) auf, insbesondere ist jedoch an die

Verwendung von drei oder mehr Kavitäten gedacht. Gemäß einer typischen Dimensionierung sind vier Kavitäten vorgesehen.

Die Blasstation (4) besteht aus Formträgern (6), die Blasformhälften (7,8) haltern. Die Formträger (6) sind relativ zueinander positionierbar, um ein Öffnen und Schließen der Blasstation zu ermöglichen.

Die Heizeinrichtung (3) besteht aus Heizkästen (9), die in einer Transportrichtung (10) hintereinander angeordnet sind. Die Heizkästen (9) können offen oder tunnelartig konstruiert sein. Gemäß einer typischen Ausführungsform weisen die Heizkästen (9) Infrarot-Strahler sowie Kühlgebläse (11) auf. Den Heizkästen (9) gegenüberliegend können Reflektoren (12) angeordnet werden.

Die fertiggeblasenen Behälter (13) werden im Bereich einer Entnahme (14) vom Transportrad (21) zu einer Ausgabeeinrichtung (15) übergeben. Im Bereich einer Eingabe (16) werden die Vorformlinge (1) dem Transportrad (21) zugeführt.

Bei einer Kombination der Blaseinrichtung mit einer Spritzeinrichtung (18) zu einer Gesamtvorrichtung gemäß dem Einstufenverfahren ist es insbesondere vorteilhaft, einen Zwischenspeicher (19) für die Vorformlinge (1) zu verwenden. Der Zwischenspeicher (19) führt zum einen eine Koordinierung von unterschiedlichen Taktzeiten der Spritzeinrichtung (18) sowie der Blaseinrichtung durch, darüber hinaus kann eine Temperaturkonditionierung der Vorformlinge (1) durchgeführt werden. Hinsichtlich der Handhabung der Vorformlinge (1) sowie der Behälter (13) ist insbesondere an einen taktweisen Betrieb der beschriebenen Vorrichtungskomponenten gedacht.

# Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung einer Behälterformung bei der Herstellung von Behältern aus einem thermoplastischen Material, bei dem mindestens zwei spritzgegossenen Vorformlinge temperiert und zeitlich nacheinander mindestens einer Blasstation zur Blasverformung der Vorformlinge in Behälter zugeführt werden, dadurch gekennzeichnet, daß zur Kompensation eines relativ zueinander ungleichmäßigen Wärmeinhaltes im Material der Vorformlinge (1) mindestens ein Blasparameter bei der Umformung der Vorformlinge (1) zu den Behältern (13) relativ zueinander derart unterschiedlich vorgegeben wird, daß eine Kompensation des ungleichmäßigen Wärmeinhaltes derart erfolgt, daß nach einer Beendigung des Blasvorganges Behälter (13) mit näherungsweise identischer räumlicher Verteilung von Wandmaterial, Orientierungsverlauf und Kristallisationscharakteristik vorliegen.

...

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Blasverformung zeitlich nacheinander zuerst eine Vorblasphase und anschließend eine Hauptblasphase durchgeführt wird, wobei während der Hauptblasphase ein höherer Blasdruck als während der Vorblasphase erreicht wird und daß als Blasparameter der Druckverlauf verändert wird.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Blasparameter die Zeitdauer der Vorblasphase verändert wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Blasparameter die Zeitdauer der Hauptblasphase verändert wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Blasparameter der Umschaltzeitpunkt zwischen der Vorblasphase und der Hauptblasphase verändert wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Blasparameter die Reckgeschwindigkeit verändert wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Blasparameter der Zeitpunkt des Beginns des Reckvorganges verändert wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine unterschiedliche thermische Behandlung der aufeinander folgenden Vorformlinge derart durchgeführt wird, daß trotz des Ablaufes einer relativ zueinander unterschied-

lichen Wartezeit der Vorformlinge bis zur Blasverformung beziehungsweise bis zu einem Aufheizen vor der Blasverformung eine näherungsweise gleiche Temperaturverteilung in den Vorformlingen vorliegt.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst eine im wesentlichen gleiche thermische Behandlung der aufeinander folgenden Vorformlinge durchgeführt wird und daß sich an diese gleiche thermische Behandlung eine weitere thermische Behandlung anschließt, die relativ zueinander unterschiedliche Wartezeiten auf den Beginn der anschließenden Blasverformung näherungsweise kompensiert.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Anwendung im Bereich einer einstufigen Herstellung der Behälter durchgeführt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst N Vorformlinge gleichzeitig spritzgußtechnisch hergestellt, anschließend X x M Vorformlinge gleichzeitig zu Behältern umgeformt werden, wobei X x M = N gilt.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuerung der Veränderung des mindestens einen Blasparameters in Abhängigkeit von einer Erfassung mindestens einer Eigenschaft der Vorformlinge durchgeführt wird.

13. Vorrichtung zur Blasformung von Behältern aus einem thermoplastischen Material, die eine Temperiereinrichtung für spritzgegossene Vorformlinge,

mindestens eine Reckeinrichtung für die Vorformlinge sowie mindestens eine Blastation zur Umformung der Vorformlinge in die Behälter aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß eine Parameter-Steuerung vorgesehen ist, die mindestens einen den Umformungsvorgang beeinflussenden Parameter für mindestens zwei zeitlich nacheinander verarbeitete Vorformlinge voneinander abweichend vorgibt.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Parametersteuerung als Steuerung für einen Blasdruckverlauf ausgebildet ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Parametersteuerung als Steuerung für den Reckvorgang ausgebildet ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Parametersteuerung als Steuerung zur Vorgabe eines Temperaturprofils der Vorformlinge ausgebildet ist.

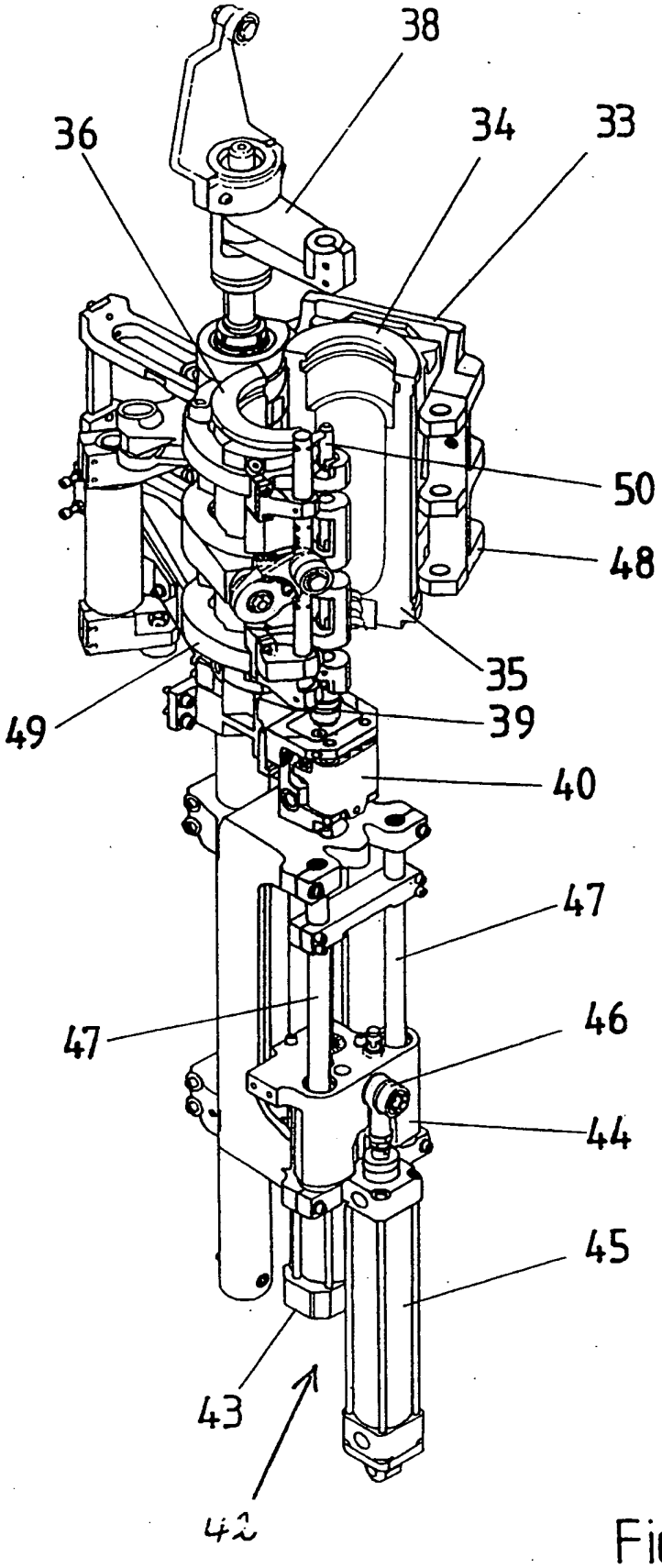



Fig. 1

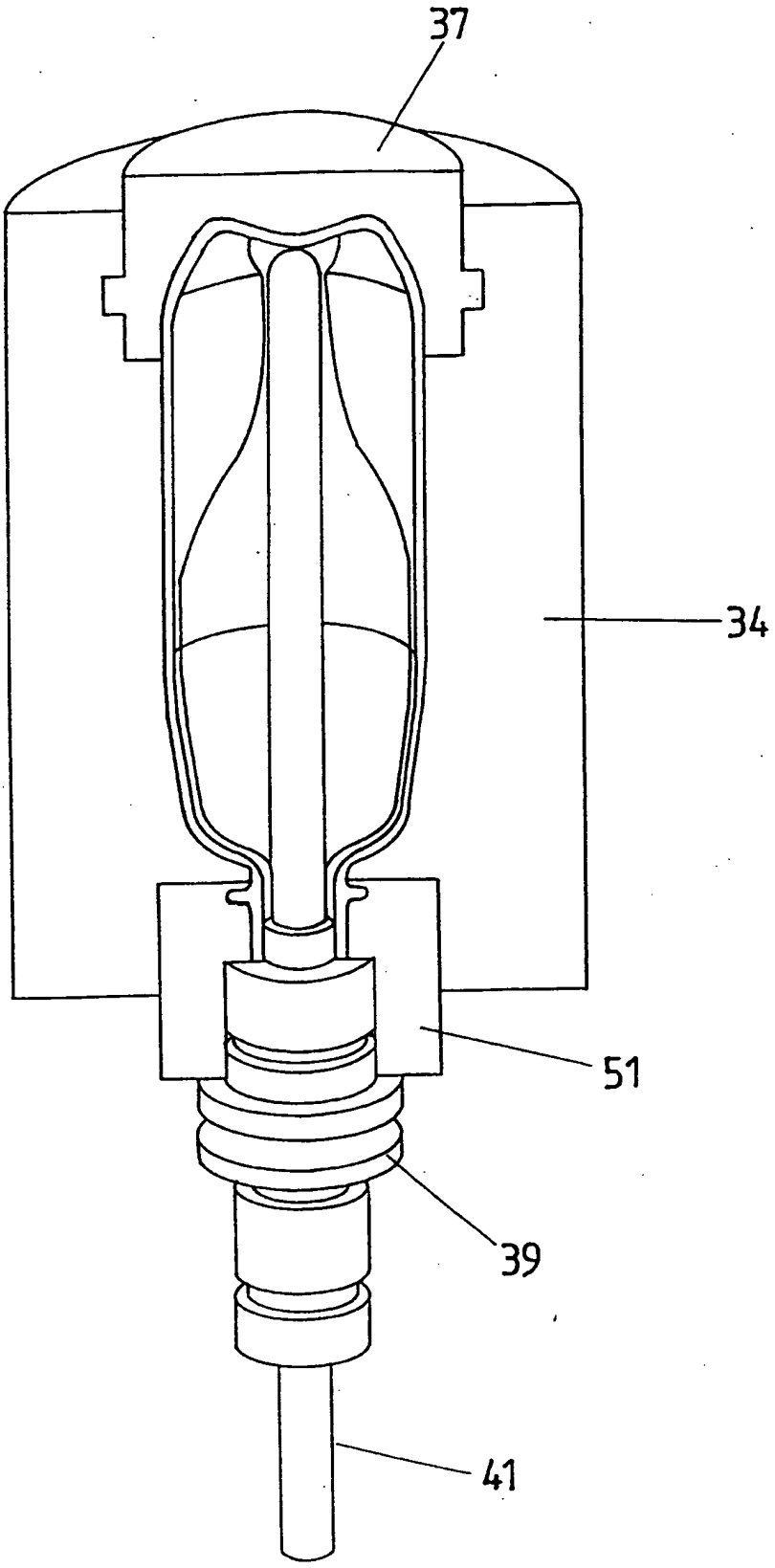



Fig. 2

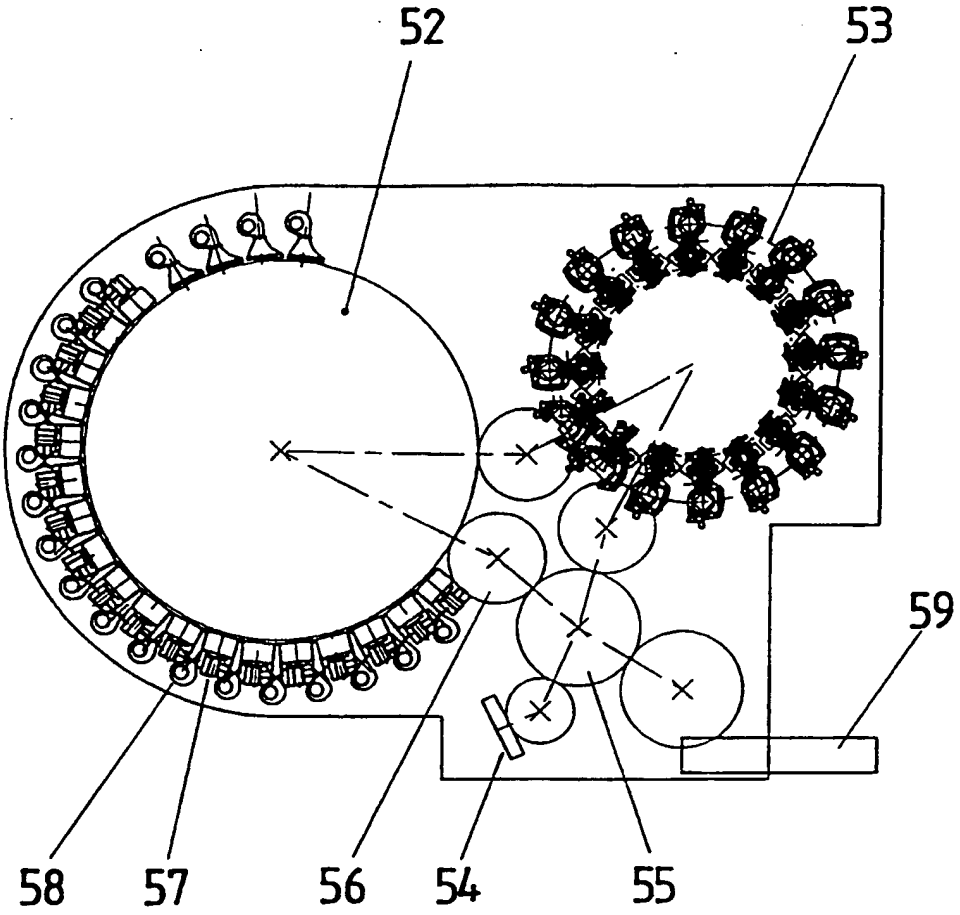



Fig. 3

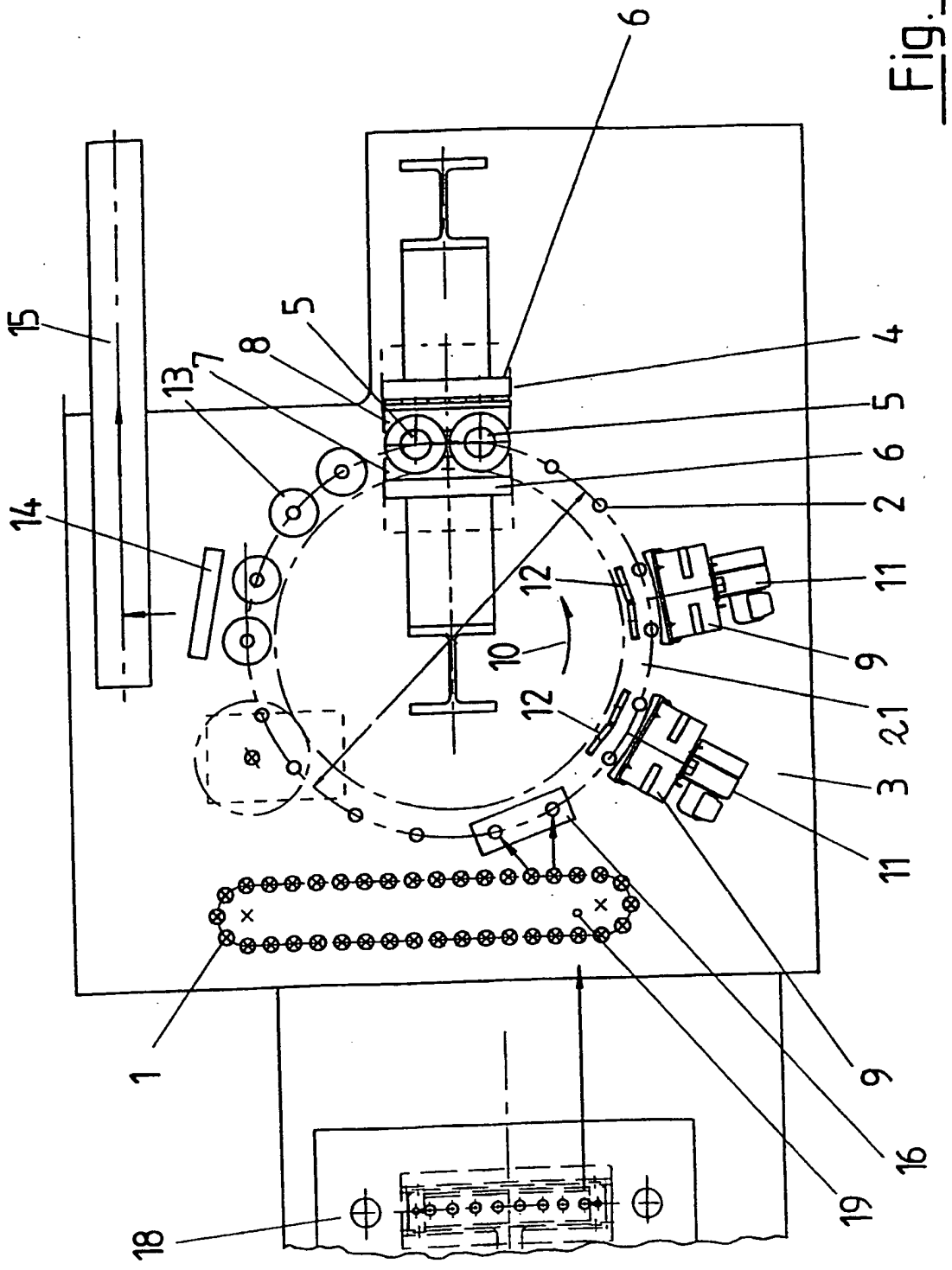



Fig. 4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern .tal Application No
PCT/DE 99/02904

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B29C49/78 B29C49/64

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X<br>Y | US 5 718 853 A (INGRAM RONALD WILLIAM)<br>17 February 1998 (1998-02-17)<br>the whole document | 1,8-13,<br>16<br>2-7 |
| Y | EP 0 703 057 A (A K TECH LAB INC)<br>27 March 1996 (1996-03-27)<br>claims | 2-7 |
| X<br><br><br><br>A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 018, no. 650 (M-1719),<br>9 December 1994 (1994-12-09)<br>& JP 06 254955 A (NISSEI ASB MACH CO LTD),<br>13 September 1994 (1994-09-13)<br>abstract; figure | 1,13,15<br><br><br><br>2-7 |

-/—

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 8 March 2000 | 16/03/2000 |

| Name and mailing address of the ISA | Authorized officer |
|---|---|
| European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL – 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31–70) 340–3016 | Mathey, X |

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern nal Application No
PCT/DE 99/02904

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 018, no. 094 (M-1561),<br>16 February 1994 (1994-02-16)<br>& JP 05 301275 A (NISSEI ASB MACH CO LTD),<br>16 November 1993 (1993-11-16)<br>abstract | 11 |
| X | EP 0 387 737 A (BEKUM MASCHF GMBH)<br>19 September 1990 (1990-09-19)<br>the whole document | 1,8 |
| P,X | WO 99 01267 A (DA RIOL NICOLA ;NARDI IRENEO DE (IT); SIPA SPA (IT); ARMELLIN ALBE) 14 January 1999 (1999-01-14)<br>the whole document | 1,8-13, 16 |
| A | FR 2 759 939 A (BATMAG SA)<br>28 August 1998 (1998-08-28)<br>the whole document | 1-16 |
| A | US 5 470 218 A (HILLMAN MICHAEL J ET AL)<br>28 November 1995 (1995-11-28)<br>the whole document | 1-16 |

1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern .nal Application No
PCT/DE 99/02904

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---|---|
| US 5718853 A | 17-02-1998 | US 5607706 A | 04-03-1997 |
| | | AT 181693 T | 15-07-1999 |
| | | DE 69603044 D | 05-08-1999 |
| | | DE 69603044 T | 21-10-1999 |
| | | EP 0736367 A | 09-10-1996 |
| | | ES 2135129 T | 16-10-1999 |
| | | JP 2882773 B | 12-04-1999 |
| | | JP 9001641 A | 07-01-1997 |
| EP 0703057 A | 27-03-1996 | JP 8090642 A | 09-04-1996 |
| | | AU 704913 B | 06-05-1999 |
| | | AU 3282995 A | 04-04-1996 |
| | | AU 698516 B | 29-10-1998 |
| | | AU 3283095 A | 04-04-1996 |
| | | BR 9504734 A | 15-01-1996 |
| | | BR 9504735 A | 02-09-1997 |
| | | CA 2159037 A | 27-03-1996 |
| | | CA 2159042 A | 27-03-1996 |
| | | CN 1123219 A | 29-05-1996 |
| | | CN 1129637 A | 28-08-1996 |
| | | EG 20661 A | 31-10-1999 |
| | | EG 20647 A | 31-10-1999 |
| | | EP 0703058 A | 27-03-1996 |
| | | NZ 280091 A | 29-01-1997 |
| | | NZ 280092 A | 27-04-1998 |
| | | SG 33511 A | 18-10-1996 |
| | | US 5635226 A | 03-06-1997 |
| | | US 5681520 A | 28-10-1997 |
| | | ZA 9508074 A | 23-04-1996 |
| | | ZA 9508075 A | 23-04-1996 |
| JP 06254955 A | 13-09-1994 | NONE | |
| JP 05301275 A | 16-11-1993 | CN 1078939 A,B | 01-12-1993 |
| | | DE 69311953 D | 14-08-1997 |
| | | DE 69311953 T | 05-03-1998 |
| | | EP 0566995 A | 27-10-1993 |
| | | US 5468443 A | 21-11-1995 |
| EP 0387737 A | 19-09-1990 | DE 3908219 A | 20-09-1990 |
| | | DE 3908345 C | 03-01-1991 |
| | | DE 3910293 A | 04-10-1990 |
| | | ES 2045598 T | 16-01-1994 |
| | | US 5066222 A | 19-11-1991 |
| WO 9901267 A | 14-01-1999 | IT PN970039 A | 04-01-1999 |
| FR 2759939 A | 28-08-1998 | WO 9838028 A | 03-09-1998 |
| US 5470218 A | 28-11-1995 | NONE | |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. .aktes Aktenzeichen
PCT/DE 99/02904

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B29C49/78 B29C49/64

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|---|---|---|
| X<br>Y | US 5 718 853 A (INGRAM RONALD WILLIAM)<br>17. Februar 1998 (1998-02-17)<br>das ganze Dokument | 1,8-13,<br>16<br>2-7 |
| Y | EP 0 703 057 A (A K TECH LAB INC)<br>27. März 1996 (1996-03-27)<br>Ansprüche | 2-7 |
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 018, no. 650 (M-1719),<br>9. Dezember 1994 (1994-12-09)<br>& JP 06 254955 A (NISSEI ASB MACH CO LTD),<br>13. September 1994 (1994-09-13) | 1,13,15 |
| A | Zusammenfassung; Abbildung | 2-7 |

-/—

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

| Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche | Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts |
|---|---|
| 8. März 2000 | 16/03/2000 |

| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde | Bevollmächtigter Bediensteter |
|---|---|
| Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL – 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax (+31–70) 340–3016 | Mathey, X |

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. Aktenzeichen
PCT/DE 99/02904

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|---|---|---|
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 018, no. 094 (M-1561),<br>16. Februar 1994 (1994-02-16)<br>& JP 05 301275 A (NISSEI ASB MACH CO LTD),<br>16. November 1993 (1993-11-16)<br>Zusammenfassung | 11 |
| X | EP 0 387 737 A (BEKUM MASCHF GMBH)<br>19. September 1990 (1990-09-19)<br>das ganze Dokument | 1,8 |
| P,X | WO 99 01267 A (DA RIOL NICOLA ;NARDI IRENEO DE (IT); SIPA SPA (IT); ARMELLIN ALBE) 14. Januar 1999 (1999-01-14)<br>das ganze Dokument | 1,8-13, 16 |
| A | FR 2 759 939 A (BATMAG SA)<br>28. August 1998 (1998-08-28)<br>das ganze Dokument | 1-16 |
| A | US 5 470 218 A (HILLMAN MICHAEL J ET AL)<br>28. November 1995 (1995-11-28)<br>das ganze Dokument | 1-16 |

1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Interna. Aktenzeichen
PCT/DE 99/02904

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|---|---|
| US 5718853 A | 17-02-1998 | US 5607706 A | 04-03-1997 |
| | | AT 181693 T | 15-07-1999 |
| | | DE 69603044 D | 05-08-1999 |
| | | DE 69603044 T | 21-10-1999 |
| | | EP 0736367 A | 09-10-1996 |
| | | ES 2135129 T | 16-10-1999 |
| | | JP 2882773 B | 12-04-1999 |
| | | JP 9001641 A | 07-01-1997 |
| EP 0703057 A | 27-03-1996 | JP 8090642 A | 09-04-1996 |
| | | AU 704913 B | 06-05-1999 |
| | | AU 3282995 A | 04-04-1996 |
| | | AU 698516 B | 29-10-1998 |
| | | AU 3283095 A | 04-04-1996 |
| | | BR 9504734 A | 15-01-1996 |
| | | BR 9504735 A | 02-09-1997 |
| | | CA 2159037 A | 27-03-1996 |
| | | CA 2159042 A | 27-03-1996 |
| | | CN 1123219 A | 29-05-1996 |
| | | CN 1129637 A | 28-08-1996 |
| | | EG 20661 A | 31-10-1999 |
| | | EG 20647 A | 31-10-1999 |
| | | EP 0703058 A | 27-03-1996 |
| | | NZ 280091 A | 29-01-1997 |
| | | NZ 280092 A | 27-04-1998 |
| | | SG 33511 A | 18-10-1996 |
| | | US 5635226 A | 03-06-1997 |
| | | US 5681520 A | 28-10-1997 |
| | | ZA 9508074 A | 23-04-1996 |
| | | ZA 9508075 A | 23-04-1996 |
| JP 06254955 A | 13-09-1994 | KEINE | |
| JP 05301275 A | 16-11-1993 | CN 1078939 A,B | 01-12-1993 |
| | | DE 69311953 D | 14-08-1997 |
| | | DE 69311953 T | 05-03-1998 |
| | | EP 0566995 A | 27-10-1993 |
| | | US 5468443 A | 21-11-1995 |
| EP 0387737 A | 19-09-1990 | DE 3908219 A | 20-09-1990 |
| | | DE 3908345 C | 03-01-1991 |
| | | DE 3910293 A | 04-10-1990 |
| | | ES 2045598 T | 16-01-1994 |
| | | US 5066222 A | 19-11-1991 |
| WO 9901267 A | 14-01-1999 | IT PN970039 A | 04-01-1999 |
| FR 2759939 A | 28-08-1998 | WO 9838028 A | 03-09-1998 |
| US 5470218 A | 28-11-1995 | KEINE | |